



CAMBIO TECNOLÓGICO Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL: ANÁLISIS E IMPLICACIONES.

MSc. Prof. Sergio Gómez Castanedo

Asesor. Dirección de Capacitación de Cuadros y Estudios de Dirección. MES

Introducción

La creciente influencia del rápido cambio tecnológico sobre las organizaciones ha hecho que los conceptos de aprendizaje organizacional, organización de aprendizaje y organización de rápido aprendizaje, se pongan de moda (Dodgson, M. 1993). La vinculación entre ambos fenómenos es indiscutible. El cambio tecnológico, en su noción más simple y difundida, significa la introducción de nuevas tecnologías en una empresa o la mejora de las ya existentes. Pero si lo miramos como un proceso social y por tanto con una visión histórica, tendremos que en realidad se trata de un desarrollo de las fuerzas productivas que provoca cambios en la base técnica de la producción y estos a su vez en la organización y la cultura, afectando al mismo tiempo la economía, la conciencia social y al mundo subjetivo de los hombres, resultando de todo ello como tendencia histórica, un incremento de la productividad del trabajo a la par que nuevos estadios de la civilización y sus diferentes desarrollos culturales. Esta acción múltiple significa que, al producirse nuevas formas de organizarse la relación *hombre - tecnología - naturaleza* se modifican la división del trabajo, el contenido y carácter del mismo, y con ello no sólo se alteran los modos de empleo, las calificaciones y retribuciones sino también las

creencias, los valores y fines de los hombres. De igual manera reciben un fuerte impacto, aunque con distinta celeridad de respuestas, las diferentes instituciones sociales: la empresa, el Estado, la escuela, la familia (Soriano 1999). Por su parte el aprendizaje organizacional tiene lugar en las organizaciones a través de los individuos (Hedberg, 1981; Fiol y Lyles, 1985; Kim, 1993; Fiol, 1994). Kim (1993) propone un modelo integrado de aprendizaje organizacional, donde el individuo tiene una posición importante y donde los modelos mentales, divididos en rutinas y marcos, tienen también una importancia central. Estos modelos mentales pueden ser individuales u organizativos (Grandío, A.1998)

El cambio tecnológico, como parte del fenómeno que resulta la *tecnología*, es un elemento de gran importancia en la historia de la humanidad. Ha sido considerado como un mecanismo que promueve el crecimiento económico, que incrementa la calidad de los productos, que reestructura los estándares con los que la organización trabaja y mejora el nivel de competitividad en la organización, pero también puede ser visto como un instrumento de poder y control. Marx señalaba en 1867 que la técnica (no distinguía entonces de la tecnología) nos descubría la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida.

Asimismo, el proceso de toma de decisiones que se efectúa al considerar la adopción de tecnología, para que sea ventajoso, habrá de considerar dos aspectos fundamentales:

- a) La posibilidad de adquisición que está determinada por el desarrollo, la utilidad y el monto de la inversión y cómo se apropia físicamente de ella, es decir la *eficacia de selección* y,
- b) Los resultados esperados en las diferentes áreas donde la empresa promueva el mejoramiento, con el cumplimiento de las expectativas desarrolladas alrededor de la innovación, así como la implementación de una transferencia adecuada donde se tengan impactos favorables, la promoción dentro de la organización de su uso apropiado y los mecanismos de aprehensión, es decir la *eficacia de aplicación*.

La tecnología no es sólo un instrumento, un artefacto, un mecanismo o un aparato; Hickson, Pugh y Hinnings (1968) dividen al concepto tecnología en tres partes componentes: la tecnología de operaciones, los materiales empleados en el flujo de trabajo y los conocimientos aplicados en su uso; la combinación adecuada de estos componentes, - incluso independientemente del tamaño de la organización -, posibilitará la determinación de ambos niveles de eficacia. El presente documento tiene por objeto hacer una revisión acerca del impacto de la adopción de tecnología en la organización en aspectos tales como el económico, político, y social; así como su importancia en la estructura organizacional y en los talentos humanos.

Adopción de tecnología en la organización

El rol que la tecnología ha jugado en la economía ha sido ampliamente discutido. Gillespie (1991) sugiere, en su recuento de los experimentos de Hawthorne, que la adopción de tecnología, es el motor detrás del desarrollo. Las implicaciones de la adopción de tecnología y su uso, ya sea racional o irracional en aras de una mayor competitividad, mayor productividad y control interno y externo no son sencillas de evaluar. En las primeras formas de organización moderna, desde la Administración científica de Taylor, el factor económico ha primado sobre otros, de ahí que se efectúen grandes inversiones en su desarrollo y adquisición.

En “Los principios de la administración científica”, Taylor (1911) provee un ejemplo de lo que de manera incipiente podría considerarse la sistematización de una adopción de tecnología de operaciones; en su trabajo, se hace una evaluación de cual es la *mejor forma de hacer todo*; después de un periodo de observación y medición acerca de cierta práctica, encuentra una solución técnico-instrumental que le redituó al trabajador un aumento del 60 por ciento en su salario, pero que seguramente implicó un desgaste mayor, aumentando el ritmo de trabajo.

Esta solución técnico-instrumental, y de acuerdo al concepto de Hickson es una innovación tecnológica en cuanto a las técnicas materiales y a los conocimientos de Taylor adquiridos durante la observación y seguramente, a la Bethlehem Steel Company le proporcionó ventajas económicas.

El pensamiento económico de Taylor, no varía mucho de los clásicos ingleses, “la riqueza proviene de dos fuentes: en primer lugar del suelo y de lo que se encuentra en el suelo, y después del trabajo del hombre” (Taylor, citado por Coriat 1985); al proponer la estandarización de normas y salarios contribuye de forma importante a

incrementar la explotación obrera, justificándose en una pretendida racionalidad que expandirá su campo de acción en formas todavía más avanzadas, como el fordismo con su despotismo científico económico, y que asegurará por un lado, la estandarización con lo que la calidad tiene mecanismos de control, y por otro, la producción en serie, que asegurará la manufactura ininterrumpida, es decir la cantidad prevista. Los estudios de Taylor y sus contemporáneos, propiciaron la producción de mercancías en grandes series, las cuales son estandarizadas en su proceso de producción y en su resultado final, se crean nuevas formas de producción en las que "La nueva economía del tiempo, nacida en el taller de las nuevas tecnologías de control y medición del trabajo, invade el mecanismo de conjunto de la producción social" (Coriat, 1979).

Pero quizá la gran tecnología que determinó las nuevas relaciones productivas y que sentó las bases para la mayor explotación del individuo y la elevación sustancial de la productividad, fue la *introducción del cronómetro* como mecanismo de control. Una contribución de la Revolución Industrial fue "la reglamentación del trabajo... que coincide con la reglamentación del tiempo" (Nelson, 1974). Esto creó, la jornada de trabajo, las cuotas de producción, las máquinas calibradas, la medición de tiempos y movimientos, en suma, hizo posible el advenimiento de la sociedad industrial y por ende el concepto producción en masa.

Si bien Marx en sus escritos no aborda directamente lo que se denomina la producción en masa, si efectúa algunas aproximaciones, a través del término "gran industria", cuando se refiere a formas de producción con una mayor tecnificación, una mayor división del trabajo y que por consiguiente hacen posible una gran producción de plusvalía.

Figaredo realiza un análisis trascendente de la contribución realizada por Carlos Marx y Federico Engels al estudio de la tecnología y la importancia del cambio tecnológico, (Figaredo, 1995). En su trabajo afirma que ellos lograron:

"- argumentar que la ciencia constituye una de las formas en que interviene "el desarrollo de las fuerzas productivas humanas, es decir, la riqueza"; la ciencia es "Trabajo general...", un modo especial de producción..."; "... riqueza a la vez ideal y práctica" (Estas ideas, unidas a las que se refieren a la Tecnología como aquello que "... nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de su vida, y, por tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan". Esto permite acercarse a la comprensión de la fusión entre las actividades científico-cognoscitiva y científico-tecnológica, es decir, entre ciencia y tecnología, que viene produciéndose en las últimas décadas.

Los estudios de Hawthorne marcaron un hito en la historia de las organizaciones; su importancia radica en establecerse como una base que a lo largo del tiempo ha generado importantes debates. No es de extrañarse que precisamente en Western Electric Company, hayan tenido lugar los trabajos iniciados por Elton Mayo; en ese momento, Western Electric contaba con los derechos exclusivos para la fabricación del equipo telefónico, usando la patente de

Bell. Precisamente en Bell, una división de Western Electric, se invertía grandes sumas de dinero con objeto de mejorar la calidad y distancia en la transmisión tecnológica (Coriat 1979); en ésta carrera, se adoptaron no sólo tecnologías de operaciones, sino también de conocimiento, los estudios fueron vistos como la llave para permanecer a la vanguardia en la tecnología de comunicación y bloquear los esfuerzos de la competencia; ya había sido explorado el asunto de los

artefactos tecnológicos, ahora faltaban los mecanismos tecnológicos para generar eficacia de aplicación. Pero, ¿qué pasa cuando la tecnología no cumple con los compromisos de eficacia esperados?, si se analiza desde el concepto de *organización flojamente acoplada*, y tomando el ejemplo de las instituciones educativas, Weick (1976) afirma que “el flojo acoplamiento en las organizaciones educativas es el resultado de una tecnología incierta”. Además, una organización tipificada como anárquica - con acoplamiento flojo - (March, 1976) tiene como características principales: que sus preferencias son problemáticas, que el uso de tecnología es poco claro y la participación es un tanto cambiante e incierta, como si cada cual pudiese tomar sus propias decisiones, por tanto existe ambigüedad en los objetivos y las organizaciones parecen que en realidad no resuelven problemas.

Si se entendiese el término tecnología incierta como el resultado de un proceso de decisiones defectuoso en la fase de aplicación o selección, es indispensable considerar el factor económico, si los objetivos de las organizaciones no son satisfechos por la adquisición o uso de tecnologías adecuadas y los mecanismos de acoplamiento no son reforzados, aún así, es posible observar que en la mayoría de las organizaciones se presentan casos de ambigüedad y no siempre los sistemas están perfectamente acoplados, de hecho existen algunos cuyo desacoplamiento es tan evidente que la pregunta es ¿cómo pueden seguir funcionando?, casos concretos, el sistema burocrático en sus niveles operativos, las pequeñas y medianas empresas y las organizaciones en las que los cambios no se producen tan rápidamente como la misma sociedad los demanda, e incluso aquellas organizaciones que aparentemente conservan un sistema de valores que los hace presentarse a los consumidores como clásicos o

tradicionales, por ejemplo la iglesia o la escuela.

Para ubicar los efectos económicos del uso de la adopción de tecnologías en un contexto amplio, considérese las formas en que dramáticamente está cambiando el panorama de la economía global, históricamente, los sectores que han reportado un mayor crecimiento económico, y que han sobresalido y permanecido como fuertes se han caracterizado por la búsqueda de innovación tecnológica. Las empresas multinacionales cuentan con la suficiente infraestructura tecnológica para incursionar con éxito en los mercados mundiales y hacer grandes transferencias mas allá de los límites fronterizos.

Aunque también se pregona que la tecnología contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los individuos, es el factor económico el que en la mayoría de las ocasiones, define el tipo y características de la tecnología adoptada; el incentivo económico contribuye a la eficacia de aplicación, y la decisión de invertir en tecnología se ve permeada por la situación en el mercado. Los estudios económicos parecen tender a una solución fácil; ven a la tecnología como la “caja negra” a través de la que el proceso de producción avanza para generar resultados satisfactorios, afirmando que la tecnología es parte de un proceso exógeno a la organización, como variable independiente que se asocia en situaciones de cambio o mejora relacionado también con el avance científico y la falla de la tecnología, igualmente se percibe como un fenómeno derivado de la interrelación de la organización con su ambiente.

La tecnología es conocimiento, y por tanto, poder; con el desarrollo de formas cada vez mas especializadas de poder, el control es inminente, el carácter interdisciplinario que se adopta, y el uso que del conocimiento se hace permite que “ la producción, codificación, almacenamiento y uso del

conocimiento relevante para la regulación de la conducta social lleguen a ser consideraciones estratégicas en la movilización e institucionalización de una forma de poder organizado que facilita el control a distancia". (Cooper 1992 citado por Reed).

Uno de los mecanismos que facilita el control interno o a distancia, es la generación de discursos estratégicos que promuevan la confiabilidad de la organización, si el discurso está orientado a la búsqueda de innovaciones tecnológicas como mecanismo para posicionarse a la vanguardia, o bien por una real necesidad de reestructuración que facilite procesos de cambio productivos. El discurso estratégico proporciona en la práctica un estatus de verdad acerca de las organizaciones, lo que origina la emulación de dicho discurso y consecuentemente la generación de conocimiento. Pero el conocimiento en las ciencias humanas cambia una vez que entra al campo del dominio público, - por ejemplo, el uso de una gran cantidad de tecnologías forma ahora parte del acervo necesario para tener funcionalidad, no es una ventaja competitiva -, mostrando el conocimiento usado en el ejercicio del poder y su reinterpretación para ser considerado como la verdad sobre las

cosas. La estrategia se ve entonces, como un importante discurso en el ámbito empresarial y su gobernabilidad; puede ser descrita, *arqueológicamente* (Foucault, 1997) como un conjunto de reglas que permite representaciones de la actividad humana y que llega a ser objeto de conocimiento; *genealógicamente*, puede ser ligado al problema de mercados y cómo son manejados por gobiernos corporativos, así como su creciente importancia en la economía con que los gobiernos modernos asumen la responsabilidad por la prosperidad y seguridad de la población.

En el campo económico, desarrollos como el de Michel Porter (Knights, 1992), consideran a la tecnología como un factor relevante en la obtención de ventaja competitiva, sin embargo, discurren estratégicamente como formas dominantes de poder. Si se observa a través de la perspectiva foucaultiana, - aunque ésta es una perspectiva unidireccional, ya que según Thompson y Ackroyd (1995), "los estudios foucaultianos no están disciplinados por el mercado... sólo por su propia identidad y subjetividad" - puede ser criticado por su representación, las prácticas divididas que en él se manifiestan y la subjetificación que hace de los individuos.

Uno de los elementos claves para entender el trabajo de Porter es el concepto de "cadena de valor" con el que se identifican las formas de generar más beneficio para el consumidor y con ello obtener ventaja competitiva. Este concepto radica en hacer el mayor esfuerzo para lograr la fluidez de los procesos centrales de la empresa, lo cual implica una interrelación funcional basada en la cooperación; otro aspecto es el Análisis Competitivo, que es el estudio de los competidores actuales o potenciales de una organización para formular una estrategia competitiva. Para esto se debe considerar las fuerzas competitivas formuladas por Michael E. Porter (1982):

- 1) Barreras al ingreso de nuevos competidores
- 2) Amenazas de productos sustitutos,
- 3) Poder negociador de los compradores,
- 4) Poder negociador de los proveedores y,
- 5) Nivel de rivalidad entre los competidores.

Según Porter las estrategias de reconocimiento del entorno o de apropiación de la realidad que enfrenta la organización, son en el presente necesarias por la alta velocidad del cambio, la cual cuestiona y altera la validez de los supuestos que orientan la proyección y el ajuste de las unidades económicas; el conocimiento de la tecnología es parte importante de la revisión que al entorno de la empresa debe hacerse, su uso representa un mecanismo de poder y control, por ejemplo, las redes de cómputo procesan información de la organización y coadyuvan en la generación de los bienes y servicios para el consumidor, recorriendo transversalmente a la estructura organizativa y retroalimentándola de una forma ágil, por tanto, se constituyen en una herramienta de administración, pero también regulan los flujos de información, habiendo accesos generales, restringidos o nulos por lo que también llegan a ser barreras o ventajas para la negociación de los cotos de poder, de acuerdo a quien los posea. Una situación observable es que se objetiva los negocios al desarrollar una serie de representaciones que no son disimilitudes de aquellas que se producen en las ciencias positivas, por lo que la corporación de negocios es representada como un conjunto de actividades y cadenas de valor que son separadas de los administradores, trabajadores y consumidores que las constituyen. Porter selecciona aquellos negocios cuyas operaciones son claramente semejantes a su modelo y soportan la visión de la ventaja competitiva para asegurar su liderazgo, a través de la diferenciación o enfocándolas en un segmento de mercado muy estrecho. El sostener que su teoría es un conjunto de verdades partiría del hecho de la generalización y no de la división de prácticas.

La principal crítica al modelo es que se está transformando al sujeto en objeto a través del ejercicio indiscriminado del poder. En éste sentido, el discurso estratégico puede permanecer vigente si se anticipa o se desarrolla paralelamente al discurso de la tecnología, ya que un cambio tecnológico puede provocar movimientos abruptos en mercados, puede crear oportunidades o bien reducir o aumentar la competitividad de las organizaciones, aún cuando el impacto de la tecnología puede ser desconocido por los usuarios una vez que se presentan situaciones de ruptura relevantes, y que por consiguiente el grado de afección al elemento humano que conforma la organización puede en ocasiones no ser evaluado en su justa dimensión, esto es, que las estructuras competitivas de población reflejan su subyacente tecnología y la innovación tecnológica puede influenciar profundamente la dinámica competitiva y la evolución de la población en el tiempo, de manera directa esto es observable en los ciclos tecnológicos y la dinámica de población, así como en los nuevos hallazgos e invenciones tecnológicas.

Por otra parte, alrededor de las formas en que las empresas se organizan, hay todo un conjunto de regulaciones que guían la conducta de los individuos. La tecnología que casi siempre proviene del ambiente externo – es menor la proporción de organizaciones dedicadas a la investigación y desarrollo -, favorece la generación de productos, crea condiciones ambientales, incluso establece climas políticos, crea modas, influye en las culturas y la empresa puede imprimir su sello o definir un estilo de consumo, tomar parte en la vida educativa en las instituciones y muchos aspectos mas; es decir, lo que hace la organización satisface demandas externas, su ciclo de vida puede contribuir a cambios en todas las esferas, en éste sentido, economías débiles, dependientes del empleo o subempleo que directa o indirectamente generan las grandes firmas, se derrumbarían si éstas no inviertan en tecnología, ya que si se considera a la tecnología como promotora de crecimiento, éste no se generaría al faltar inversión o hacerla inadecuadamente. Una reflexión de Parker (1996) acerca de cómo la tecnología se homogeneiza y poco a

poco está desvaneciendo las barreras organizacionales, sectoriales y nacionales y de que forma afecta a las estructuras organizacionales, es ilustrativa de la fenomenología actual “

Las firmas internacionales son aquellas cuyas actividades empresariales cruzan fronteras nacionales o que cuentan con inversiones en dos o mas países... sus oficinas centrales siempre están ubicadas en una ciudad sede... Su cultura y estructura organizacional son consistentes con las prácticas y normas de la casa matriz. Adoptan tecnologías estandarizadas y sus procesos negociadores, reflejados a través de sus operaciones, contribuyen a que, donde estén localizados, se apoyen en políticas similares especialmente a lo que la estructura organizacional y los talentos humanos se refieren,... y esto sucede día a día en todo el mundo”.

Una última reflexión en éste apartado, es que la tecnología está y estará en proceso de continuo cambio, pero la

organización no cambia tan rápidamente, de hecho, la relación que tienen no hará que la organización desaparezca; sin embargo, es preciso incorporar nuevas formas o nuevas explicaciones para entender las relaciones entre la tecnología y la organización. Roberts y Grabowski, (1996) sugieren que ésta nueva forma de análisis de las relaciones tecnología-organización debe incluir “el desarrollo de dispositivos adecuados de evaluación, en una vista longitudinal y temporal de la tecnología, y la visión prospectiva de mecanismos que tiendan a la estructuración sana de esta relación en la era post-industrial”.

Probablemente la sugerencia de Roberts y Grabowski podría promover el desarrollo de un nuevo movimiento tanto revisionista como constructivo que provea soluciones integrales, sin embargo, el cómo controlar o bien estudiar a un *monstruo* que está en crecimiento exponencial, no es una tarea fácil.

La estructura organizacional

Existen algunas diferencias entre cómo puede ser conceptualizada una estructura organizacional. Ranson, Hinnings y Greenwood (citados por Hall, 1987), definen a la estructura como “ un medio complejo de control que se produce y se recrea continuamente por la interacción, pero que determina al mismo tiempo esa interacción: las estructuras son constituidas y constitutivas”, mientras que Meyer, Rowan y Kamers (citados por Hall, 1987), la conceptualizan como “un mito creado por las demandas sociales”. En la primera definición, se habla de una estructura que se dinamiza, actualizándose ante los imperativos; en tanto que Meyer, Rowan y Kamers, hablan de prácticas sociales, racionalización implícita en el trabajo organizacional y reconocimiento e institucionalización social.

Pero tres funciones elementales son ligadas necesariamente a la estructura organizacional (Hall, 1987): primero, las estructuras deben producir resultados organizacionales y alcanzar objetivos organizacionales, segundo, las estructuras están diseñadas para minimizar o reducir las diferencias individuales, es decir tienen un sentido homogeneizador, y tercero, las estructuras son medios formales para ejercer el poder, ya que “las organizaciones invocan presiones coercitivas y miméticas para justificar una nueva estructura, y lo hacen a través de actividades organizacionales legítimas” (Arndt, 2000), donde, hay que tener claro que la tecnología está presente.

La tecnología es un concepto amplio que no solamente está relacionado con los componentes físicos derivados de los avances tecnológicos. Desde 1958, con las investigaciones de Woodward, y posteriormente Thompson (1967) y Perrow (1967), se hace evidente el interés de los investigadores en organización por la tecnología. Tal

vez los dos más importantes desarrollos en la investigación de tecnología en las organizaciones, se deben a Woodward y a Perrow (Child 1972). Woodward se enfoca al estudio de la tecnología de operaciones de organizaciones manufactureras, y Perrow limita su análisis a la tecnología de materiales. La tecnología de operaciones se refiere al equipamiento y secuenciación de actividades en el flujo de trabajo de la organización; mientras que la tecnología de materiales se refiere a las características físicas de los materiales. Tanto Woodward y Perrow consideran que la naturaleza de las variables tecnológicas afecta directamente al diseño de una estructura organizacional efectiva.

Aunque pueden existir serias dudas acerca de si la naturaleza de la tecnología determina la estructura de la organización – ya que también se puede argumentar que la complejidad de operaciones, la ubicación espacial o el tamaño de la organización, por mencionar algunas situaciones -, es evidente que la tecnología prevaleciente no es producto de la estructura por sí misma o viceversa, un adecuado proceso de toma de decisiones subyace en la calidad, funcionalidad u operabilidad de la adopción de tecnología.

De los estudios de Woodward tentativamente se encontró que de acuerdo a la naturaleza de la tecnología será la estructura administrativa de la empresa; en un estudio realizado en empresas británicas se observó que el “número de niveles de jerarquía administrativa, la cobertura de control de los supervisores de primera línea y la relación existente entre administradores y supervisores y el resto del personal son factores que estaban todos afectados por la tecnología empleada” (Hall, 1982), incluso la eficacia de selección y la de aplicación se asocian directamente con el éxito o fracaso de la organización. El nivel de incertidumbre de cuál tecnología es operable en la organización se ha reducido notablemente en la actualidad, aún cuando para Argyris(1972), la tecnología no es relevante en la estructura organizacional; si las organizaciones cambian, debe haber una razón de cambio, por lo que si la tecnología es el único determinante de la estructura entonces se requiere cambiar primero la tecnología y luego la estructura, éste orden de cosas implicaría, dadas las condiciones actuales del cambio tecnológico, reajustes constantes o bien soluciones emergentes. Además, y con reservas, podría observarse que las empresas que usan métodos técnicos similares o tienen infraestructura parecida, cuentan con estructuras organizacionales similares, o bien que, el tamaño de una organización está en relación directa con la tecnología utilizada (Woodward, 1953).

Algunos otros autores, como Hickson (1966) no parecen compartir las aseveraciones de Woodward y Perrow, y los argumentos que enuncian para discrepar son que puede haber:

- 1) el tamaño de la planta o de la unidad de operación es frecuentemente asociada con la naturaleza de la tecnología de operaciones pero esto es discutible cuando las unidades son indivisibles, por ejemplo, líneas de montaje amplias;
- 2) que el tamaño total de la organización industrial no puede en ocasiones ser asociado con la tecnología utilizada, porque a veces no guarda una proporción directa con el tamaño de la planta, por ejemplo, empresas de servicio o comercialización con mínimo espacio y grandes avances tecnológicos, tales como comunicación satelital;
- 3) que no hay asociación entre el tamaño total de la organización y la tecnología de materiales usada, como es el caso de las organizaciones que mejoran la calidad de sus materiales pero no varían su estructura organizacional, y, 4) que el relativo grado de implementación tecnológica puede ser forzado por el tamaño de la organización o viceversa, como es el caso de las organizaciones que crecen espacialmente al adoptar artefactos tecnológicos –tecnología de operaciones- pero que no varían su estructura.

Child (1970) enuncia una hipótesis a propósito de estas aparentes contradicciones, al postular que “las variables de la tecnología de operaciones serán relacionadas sólo con aquellas variables estructurales que están centradas en el flujo de trabajo”, por lo que los efectos que la adopción de tecnología pueden ser asociados únicamente a las variables que interesan, la respuesta que la organización dé al variar su tecnología, seguramente impactará en su estructura, pero, no quiere decirse con esto que deba crecer o reducirse, sólo redefinirse.

Otro aspecto relevante en la estructura es el de los flujos de información y el impacto que sufren con la adopción de tecnología, el rol del sistema de información dentro de la organización puede entenderse como un mecanismo de regulación del proceso de comunicación. El sistema de información es un proceso cibernético que regula el flujo de información a través de toda la estructura organizativa; las vías formales de comunicación determinan la cantidad y calidad de la información, el uso de instrumentos tecnológicos agiliza ese proceso, pero también puede hacer de la comunicación un proceso fragmentado, donde sólo se informe y no se comunique dada su agilidad. Un agente de cambio en el desempeño de éste rol es la tecnología, las características y categorías que adopta dentro de la estructura ya han sido discutidas, pero la dinámica organizacional e individual debe ser tomada en cuenta, principalmente porque involucra a agentes externos, tales como clientes, gobierno e instituciones alrededor.

La mayor consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías de información dentro de las organizaciones en lo relativo a la comunicación formal, es que si no se sigue un criterio adecuado en la eficacia de selección, puede tener un efecto totalmente opuesto ya que “los problemas reales no pueden ser nunca manejados hasta que se descarten los problemas instrumentales en la comunicación” (Shulman, 1966). Tal vez el error en el campo de la información por medios tecnológicos y tecnificados, sea que no adquiere un sentido de uso con relación a sus propios usuarios, es decir, que la implementación de tecnologías, puede no siempre ubicar la importancia que el factor humano tendrá en esa relación instrumentos acciones.

Implicaciones en el factor humano

Las acciones de los individuos no pueden ser consideradas actos individuales al desarrollarse en la organización (Weber, 1958), es a través de los niveles de interacción en las estructuras formales e informales como puede ser evaluada su participación y destacada su importancia. Una de las quejas que Salancik y Pfeffer (citados por Walter R. Nord y Suzy Fox, 1996) externan es que en los estudios acerca de la actitud hacia el trabajo, los investigadores han eliminado variables a nivel individual y han dedicado sus esfuerzos a evaluar tendencias de grupos, lo que pareciera un intento de estandarización; en cuanto a los modelos acerca de la satisfacción en el trabajo, se ha manejado el contexto como factor decisivo, por lo que el individuo pasa a

segundo término, y en cuanto al aprendizaje, el cambio de conducta es deseable en un ambiente social en que la conducta cambie y los individuos se adapten.

Silverman (1970) aduce que la tecnología parece estar íntimamente relacionada con la forma organizacional y la conducta humana, pero que el interés en la tecnología por sí mismo, no necesariamente lleva a considerar la pauta característica de relaciones dentro de la organización como un todo. No es posible afirmar que la tecnología por sí misma influya en el sistema de relaciones del factor humano, ya que esto significaría que lo que sucede en el ámbito de lo personal pudiera ser previsible.

De acuerdo a Roethlisberger (1976), hay tres lógicas imperantes en el

desarrollo de la organización: la lógica del costo, la lógica de la eficiencia y la lógica de los sentimientos.

Se concibe a la lógica del costo, como la filosofía de la organización formal en la consecución de sus objetivos económicos y la forma en que son evaluados. En cuanto a la lógica de la eficiencia ésta es referida a los esfuerzos colaborativos de los miembros de una organización, se alimenta de la cooperación de los miembros de la organización y es parte de la organización formal. Hay otro sistema de ideas y creencias al que podría denominarse la lógica de sentimientos. Este representa los valores residentes en las relaciones interhumanas de los diferentes grupos dentro de la organización; es parte de las -organizaciones informales y es necesaria para el funcionamiento de las formales.

Para el grupo dirigente, las lógicas de costo y de eficiencia suelen considerarse importantes, para el grupo informal, la de los sentimientos, esta se arraiga en los valores que los individuos respetan, creen, alimentan, interiorizan y su desconocimiento por parte de la dirección puede generar frustración o baja participación. El ser humano responde de acuerdo al conjunto de códigos sociales, convenciones, tradiciones y rutinas o costumbres que adquirió y esta adquiriendo a lo largo de su vida, sin tales códigos básicos o convenciones, las relaciones efectivas en el trabajo no son posibles. En Las dos primeras lógicas es donde la implementación de tecnología es evidente, su uso determina el buen funcionamiento de ellas, lo que la convierte en un factor determinante, en la de los sentimientos sólo es un factor asociado.

La forma en que la tecnología cambia, afecta sustancialmente a la forma en que el trabajo se desarrolla dentro de la organización; esto se puede dar de dos formas: el desempeño del trabajo es

más eficiente, o bien, es más especializado. Una mayor eficiencia en términos de trabajo, puede ser definida como un incremento en la cantidad de bienes o servicios que se ofrecen al mercado, la especialización está relacionada necesariamente con la división del trabajo, la distribución de cargas de trabajo y los roles que cumplen los especialistas en el trabajo aunque también se considera la interdependencia de la organización en el contexto en que trabaja (Donaldson, 1996).

De forma general, los individuos, las organizaciones y la sociedad misma responde a los efectos del cambio tecnológico; en sociedades altamente industrializadas, el uso de tecnología compleja obliga a un continuo mejoramiento de habilidades y conocimientos.

Los trabajadores que logran mantenerse a la vanguardia, pueden ser beneficiarios en estas economías, pero, cuando las nuevas tecnologías sustituyen a las anteriores – y actualmente para ello no transcurre mucho tiempo – el trabajador está desfasado y evidentemente su “valor” decrece, como consecuencia natural, el empleo decrece.

Algunas de las medidas adoptadas por las organizaciones para incrementar la ventaja competitiva de sus recursos talentos humanos con relación a los de otras empresas son: contratar nuevos talentos con habilidades desarrolladas a la par de las nuevas tecnologías; realizar inversiones en capacitación y adiestramiento recuperables a corto plazo; implementar nuevas formas de desarrollar el trabajo mediante el consejo de consultores o asesores especializados en ciertos tópicos o habilidades; evaluar objetivamente a su personal en función de los objetivos generales de la compañía, y, en situaciones drásticas, remover a aquellos empleados que no pueden cubrir los requerimientos de un

rediseño de procesos originado en una mejora tecnológica.

Ya a largo plazo, se tiende a reducir la demanda de empleados al mercado si la innovación es tan trascendente para obviar o hacer poco relevante el trabajo de algún empleado, centrando la atención y contratando solo en aquellas áreas en las que la no presencia de personal sería impensable, es decir, una especie de depuración en función del costo beneficio, donde las labores intelectuales y en niveles de decisión jerárquicamente altos sean necesarias, y las labores rutinarias, desarrolladas por medios tecnológicos innovadores que no involucren mano de obra directa se descarten como trabajo para talentos humanos, como es el caso de procesos en los que robots realizan tareas de manera más eficiente y con menos riesgo, por ejemplo, la industria automotriz. Se puede decir que la asimilación de nuevas tecnologías ha rebasado el discurso de las teorías que sobre cambio tecnológico y organización habían sido establecidas – y en las cuales, como se ha visto, hay discrepancia –, ya que “la identidad y el rol que la gente asume dentro de la organización se está alterando constantemente alrededor de las innovaciones tecnológicas emergentes” (Urrutia, 1995).

De forma general, hasta en las economías que adoptan tecnología de vanguardia, las habilidades laborales especializadas ligadas a la tecnología de conocimiento, son redituables, y la organización procura preservarlas y “alimentarlas”, para generar plusvalor en su recurso humano; tanto el conocimiento ganado por experiencia, por la inversión de la organización en él, por la profesionalización del trabajo o bien por la respuesta de las instituciones educativas a las demandas del mercado laboral, generan ahorro pero desestabilizan el juego oferta - demanda. Este proceso coincide con el incremento de la mano de obra femenina, - esos grupos no escuchados que Cynthia Hardy (1996)

Menciona en el Manual de Estudios de Organización -, aunque se haga énfasis en el hecho de que aún cuando los movimientos a favor de los derechos de la mujer han ganado terreno en los pasados años, aún siguen persistiendo grandes diferencias; “la segregación sexual de ocupaciones y organizaciones persiste en todo el mundo, tanto como la inequidad en el salario entre hombres y mujeres” (Calas y Smircich, 1996). Más aún, la persistencia de las estructuras que segregan a las mujeres, se hace evidente en un gran número de formas, los ‘círculos viciosos de la segregación en el trabajo’ se hacen manifiestos cuando se trata de contratar o promover, las primeras en ser despedidas en un recorte de personal serán las mujeres, una mujer deberá ‘cuidar mas celosamente su empleo’ que un varón, los altos niveles jerárquicos serán en su mayoría ocupados por hombres, ya que en las organizaciones, ya sea en la estructura formal o informal, existirá una serie de imágenes, símbolos, e ideologías que legitimarán la inequidad por género.

Por otra parte, el conocimiento tecnológico es producido frecuentemente por entes no relacionados con la difusión de dicho conocimiento, por tanto, no hay constructos científicos, sólo razones técnicas y tecnológicas para promover cambios; los valores sociales cambian e impactan directamente en los requerimientos para la creación de nuevos artefactos tecnológicos, incluso los cambios confrontan a las generaciones.

El éxito en la eficacia de aplicación y en la de selección, depende de una efectiva dirección del capital intelectual, pero la mayor parte del capital intelectual de una organización depende del *know-how* de los expertos, al acumularse produce resultados, el conocimiento individual a veces no es reconocido; las organizaciones deben encontrar la forma en que se puedan enlazar los conocimientos necesarios

para la innovación, y al mismo tiempo deben esforzarse porque sus propios recursos sean habilitados y puedan, a

mediano plazo, generar tecnología de conocimiento propia de la organización.

Discusión

Uno de los grandes retos que plantea el uso de tecnología como una ventaja competitiva dentro de la organización es el poder adaptar las necesidades humanas al ritmo con el que la innovación tecnológica se está desarrollando; para ello, es preciso generar un cuerpo de conocimientos que permita incursionar en el campo del cambio tecnológico de manera segura. Si bien es cierto que existen cambios tecnológicos que generan verdaderas revoluciones en la sociedad, también es cierto que la participación multidisciplinaria y multisectorial puede ser un factor decisivo en los procesos de adopción. Si no se construye un adecuado esquema de relaciones entre los agentes del cambio, los usuarios, los beneficiarios y el medio ambiente, las condiciones imperantes continuarán haciendo cada vez más desigual la distribución. Esto se hace evidente con la globalización neoliberal que manifiesta un manejo indiscriminado de tecnología como vehículo de poder y control. He ahí las razones de la lucha en esta fase del capitalismo.

Conclusiones

Hemos pretendido presentar un panorama general de la adopción y uso de tecnología dentro de las organizaciones, así como la influencia que tiene en la estructura organizacional y en los talentos humanos; así mismo en la actual corriente hacia el aprendizaje organizacional. Claro está, que ello no satisface el amplio espectro que abarca el fenómeno tecnológico. Por el desarrollo alcanzado en las últimas décadas del siglo XX y en los primeros años del XXI y por el hecho de que el cambio se produce esencialmente por adopción de tecnología y no por creación de la mayoría de las organizaciones, se hace necesario crear mecanismos para su implementación y uso con el consecuente peligro de que no resuelvan de inmediato las necesidades para las que fueron tomadas. De ahí que la importancia del vínculo entre el cambio tecnológico y el aprendizaje organizacional sea tan orgánica.

Desde Taylor y la administración científica la búsqueda de la mejor forma de hacer las cosas ha obligado a la continua mejora en la productividad; el interés básico en el uso de tecnologías emergentes ha sido tomar ventaja competitiva, incrementar la productividad, tomar el control y ejercer el poder, los medios para lograrlo varían, van desde formas elementales de manejo de jornadas de trabajo, hasta formas tan avanzadas como las redes de cómputo. Aquí presentamos el desarrollo del cambio tecnológico teniendo como marco la economía capitalista mundial.

Sin embargo, el elemento humano, ha sido parcialmente descuidado en esta carrera, de tal forma que no siempre las innovaciones benefician directamente al personal; pero las organizaciones cada vez demandan más formas de acceso a nuevas tecnologías, aunque también, si el acceso es amplio, el poder en la organización se redistribuye, o bien la estructura puede variar, ya que una distribución abierta propiciaría una erosión en el poder de los niveles estratégicos, quienes tienen acceso a tecnologías que pueden conferir poder en su uso, si hay libre acceso los roles cambian, y nuevas posiciones se crean, otras se hacen obsoletas y desaparecen. El reto radica en vivir con la tecnología en un proceso dinámico que por un lado,

promueva esa ventaja competitiva tan ansiada, y que por el otro, coadyuve a desarrollar las capacidades de los individuos.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

1. Argyris, Chris,(1957), "Personality and organization; the conflict between system and the individual". Harper.
2. Arndt, M., Barbara Bigelow. "Presenting Structural Innovation in an Institutional Environment: Hospitals' Use of Impression", *Management Administrative Science Quaterly*. Vol. 45, núm.3. Versión electrónica.
3. Calas, Martha y Linda Smircich. (1996). "Desde el punto de vista de la mujer: aproximaciones feministas a los estudios organizacionales", en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña.
4. Coriat, Benjamín, Traducción de Juan M. Figueroa Pérez (1985), "El taller y el cronómetro, ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa", Siglo XXI Editores, 2ª . Edición, México.
5. Child John (1972)., "Organization and structure, environment and performance: the role of strategic choice". *Sociology*, 6, pp. 1-22.
6. D.J. Hickson, Pugh, Hinnings y Turner (1968). "Dimensions of Organization Estructure". En *Administrative Science Quaterly*. Pp. 65-106.
7. Donaldson, Lex. (1996), "The normal Science of Structural contingency Theory", en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña, págs. 57-76.
8. Dodgson, M. (1993): "Organizational learning: a review of some literatures", *Organization Studies*, 14-3, pp. 375-394.
9. Fiol, C.M. (1994): "Consensus, Diversity, and Learning in Organizations", *Organization Science*, 5-3, pp. 403-420.
10. Fiol, C.M. y Lyles, M.A. (1985): "Organizational Learning", *Academy of Management Review*, 10-4, pp. 803-813.
11. Figaredo, C, Francisco; et. al, (1995) *Ciencia y docencia sobre la Ciencia*, p. 4-5
12. Foucault, M. (1997). "Las palabras y las cosas". Siglo XXI Editores. México.
13. Gillespie, Richard (1991) "Manufacturing Knowledge", Cambridge University Press. Estados Unidos de América, Págs 1-95. en Clegg, Stewart, Cynthia Hardy y Walter Nord (eds) "Handbook of Organization Studies", SAGE, Gran Bretaña.
14. [Grandío Botella, Antonio](#), Ricardo Chiva y Cristina [Montesinos](#) (1998).Aprendizaje Organizativo: Construcción de un Instrumento de Investigación (<http://www3.uji.es/~agrandio/Grandio.htm>)
15. Hall, R. Richard (1982), "Organizaciones, estructura y proceso". Prentice Hall.
16. Hedberg (1981): "Handbook of organizational design". Eds: Nystrom, P.C. y Starbuck, W.H. Cap 1, 3-27. Oxford University Press, New York.
17. Hickson, D.J. (1966), "A convergence in organizational theory"., *Administrative Science Quaterly*, núm.11. Pp 224-237.
18. Kim, D.H. (1993): "The link between individual and organizational learning", *Sloan Management Review*, otoño, pp. 37-50.
19. Knights, David, (1992), "Changing Spaces: the disruptive impact of a new Epistemological Location for the study of Management", en *Academy of Management Review*, vol. 17, no. 3, pp. 514-533. Knights, David, (1992), "Changing Spaces: the disruptive impact of a new Epistemological Location for

- the study of Management”, en *Academy of Management Review*, vol. 17, no. 3, pp. 514-533.
20. March, James, (1976), “Ambiguity and Interpretation”, en James March, *A Primer on decisions Making. How Decisions happen*, The Free Press, Nueva York.
 21. Marx, C. *El Capital, La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1973, T-1 – p. 325.*
 22. Nelson, Daniel (1974) “Scientific Management and Labor 1880-1915”, en *Business History Review* Vol. XLVIII, Núm. 4 Págs. 479-500.
 23. Nord, Walter R., y Suzy Fox, (1996), “El individuo en los estudios organizacionales: ¿El gran acto de desaparición?”. En Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña.
 24. Parker, Barbara., “Evolution and Revolution: from International Business to Globalization”, en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña, S.
 25. Perrow, Charles (1990), “Sociología de las organizaciones”, McGraw-Hill. Madrid.
 26. Porter, E. Michael (1982) “Estrategia Competitiva.: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia”. CECSA. México.
 27. Reed, M.,(1996),” Organizational Theorizing a historically contested terrain”, en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, gran Bretaña, Págs 31-56.
 28. 22.- Roberts, H K. y Martha Grabowski, “Organizations, Technology and Structuring,” en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña,
 29. Roethlisberger, Fritz J y William J. Dickson. (1976) “An industrial organization as a social system”, en *Management and the worker*. Harvard University Press. Cambridge, Pags. 551-568.
 30. Sáenz, T. *Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica: Marco Conceptual. Universidad Estadual de Campinas. Marzo, 1997 – p.13*
 31. Shulman, D. Arthur. “Putting Group Information Technology in its Place: Communication and Good Work Group Performance” en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds.), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña.
 32. Silverman, David. ,(1970) “Teoría de las organizaciones”, Nueva Visión, Buenos Aires.
 33. Soriano Roque, Marlene Milagro. (1999) *La capacitación ante los cambios tecnológicos*. ISPJAE. La Habana.
 34. Taylor, Frederick W. (1975),”Estudio del tiempo, trabajo a destajo y el obrero destacado, ¿ Qué es la Administración científica?., *Los principios de la administración científica*”, en Merrill, Harwood F., *Clásicos en Administración*, Ed. Limusa, México, D.F. Págs. 65-80, 81-107.
 35. Thompson, Paul y Stephen Ackroyd. “All quiet on the workplace front? A critique of recent trends in British Industrial Sociology”. *Sociology*. Vol. 29, núm. 4. pp 615-633.
 36. Urrutia, V. (1995) “Technology and organization: introduction of new information technologies in firms and organizations”, *University of the Basque Country*. Vizcaya, España.
 37. Weber, Max, (1958), “From Max Weber: essays in sociology”, Oxford University Press.
 38. Weick, Karl E. (1976), “Educational Organizations as Loosely Coupled Systems”, en *Administrative Science Quaterly*, Vol. 21, Pp. 1-19.
 39. Woodward J., (1965) “Industrial Organization. Theory and Practice”. Oxford University Press. Londres.